

Driver assistance system taking into account driver attentiveness state detects driver's state of attention from operation or non-operation of existing vehicle control elements

Patent number: DE10163967
Publication date: 2003-07-03
Inventor: GOELLINGER HARALD (DE); LIENKAMP MARKUS (DE); HOLT VOLKER VON (DE); KOPISCHKE STEPHAN (DE); GAITZSCH ULRICH (DE); ROSENOW ANDREJ (DE); NUBER HEIKE (DE)
Applicant: VOLKSWAGENWERK AG (DE)
Classification:
- **International:** *B60N2/00; B60N2/50; B60T7/14; B60T17/18; G08B21/06; B60R21/01; B60N2/00; B60N2/50; B60T7/14; B60T17/18; G08B21/00; B60R21/01; (IPC1-7): G08B21/02; B60K28/06; B60Q9/00; B60T7/14; G08B21/18*
- **European:** B60N2/00C; B60N2/50; B60T7/14; B60T17/18; G08B21/06
Application number: DE20011063967 20011224
Priority number(s): DE20011063967 20011224

Report a data error here

Abstract of DE10163967

The system has a sensor arrangement for detecting a driving situation, a controller (2) and a device for detecting a driver's attention state. The controller controls a warning device and/or an actuator for intervening in vehicle behavior depending on sensing data and attention state. The attention state detector includes vehicle component control elements (5-9); the controller detects the attention state from their operation or non-operation. An Independent claim is also included for a method of detecting a vehicle driver's attention state.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



P800232/DE/1

⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 63 967 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
G 08 B 21/02
G 08 B 21/18
B 60 K 28/06
B 60 Q 9/00
B 60 T 7/14

⑳ Aktenzeichen: 101 63 967.8
㉔ Anmeldetag: 24. 12. 2001
④③ Offenlegungstag: 3. 7. 2003

DE 101 63 967 A 1

⑦① Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦② Erfinder:
Göllinger, Harald, Dr., 38350 Helmstedt, DE;
Lienkamp, Markus, Dr., 38108 Braunschweig, DE;
Holt, Volker von, 38106 Braunschweig, DE;
Kopischke, Stephan, 38442 Wolfsburg, DE;
Gaitzsch, Ulrich, 85049 Ingolstadt, DE; Rosenow,
Andrej, 85080 Gaimersheim, DE; Nuber, Heike,
91171 Greding, DE

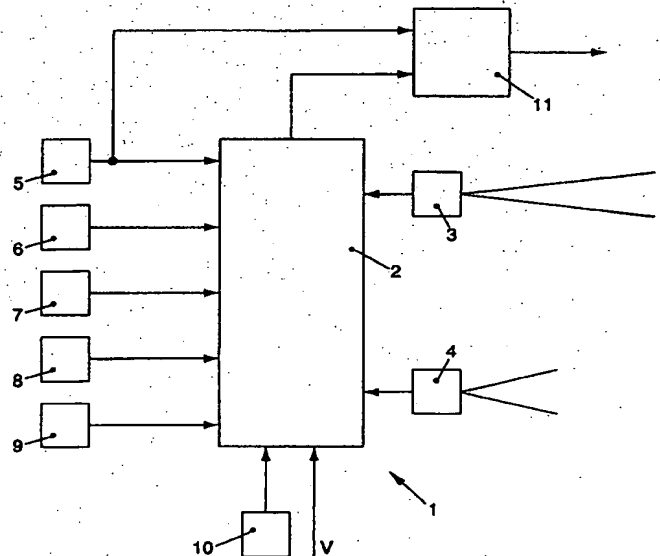
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	44 06 897 C1
DE	197 20 626 A1
DE	38 03 916 A1
DE	15 30 695 C
GB	23 33 338 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Fahrerassistenzsystem unter Berücksichtigung des Aufmerksamkeitszustandes eines Kraftfahrzeugführers

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Fahrerassistenzsystem, umfassend eine Sensorik zur Erfassung einer Fahrsituation, ein Steuergerät (2) und eine Einrichtung zur Erfassung des Aufmerksamkeitszustandes eines Kraftfahrzeugführers, wobei das Steuergerät (2) in Abhängigkeit der Daten der Sensorik und der Einrichtung zur Erfassung des Aufmerksamkeitszustandes eines Kraftfahrzeugführers eine Warneinrichtung und/oder einen Aktuator zum Eingriff in das Fahrverhalten des Kraftfahrzeuges ansteuert, wobei die Einrichtung zur Erfassung des Aufmerksamkeitszustandes des Bedienelementes (5-9) vorhandener Fahrzeugkomponenten umfasst, aus deren Betätigung bzw. Nichtbetätigung das Steuergerät (2) einen Aufmerksamkeitszustand ableitet.



DE 101 63 967 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fahrerassistenzsystem unter Berücksichtigung des Aufmerksamkeitszustandes eines Kraftfahrzeuges.

[0002] Der Aufmerksamkeitszustand eines Kraftfahrzeugführers ist eine wichtige Eingangsgröße bei Fahrerassistenzsystemen, wie beispielsweise einem automatischen Notbremssystem oder einer Fahrspurkontrolle. Bei einem automatischen Notbremssystem wird beispielsweise über eine geeignete Sensorik ein potentiell Kollisions-Objekt erfasst: Aus der Entfernung und der Geschwindigkeit werden dann Ausweichrouten berechnet. Reagiert der Fahrer aber nicht, so gibt es einen Punkt, an dem eine Kollision unvermeidlich ist. In diesem Fall beginnt das automatische Notbremssystem mit der Verzögerung des Kraftfahrzeuges. Bei der Berechnung der Ausweichrouten bzw. dem Zeitpunkt, wo ein Ausweichen nicht mehr möglich ist, sind die Reaktionszeiten des Fahrers zu berücksichtigen. Anschaulich ist bei längeren Reaktionszeiten früher der Punkt erreicht, wo eine Kollision unvermeidlich ist. Reaktionszeit und Aufmerksamkeit des Fahrers stehen jedoch in direktem Zusammenhang, so dass der Aufmerksamkeitszustand des Fahrers eine wichtige Eingangsgröße darstellt. Ähnliche Überlegungen gelten für eine Fahrspurkontrolle, wo unterschieden werden muss, ob es sich um ein gewolltes Verlassen der Fahrspur ohne gesetzten Fahrtrichtungsanzeiger handelt oder um ein Verlassen der Fahrspur aufgrund von Unaufmerksamkeit.

[0003] Aus der DE 38 03 916 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ermittlung der Fahrtauglichkeit eines Fahrzeugführers, insbesondere nach längerer Fahrtzeit, während der Fahrt beschrieben, bei dem Ermüdung oder mangelnde Aufmerksamkeit durch Auswerten von Augenreaktionen auf stimulierte Reize festgestellt werden. Dabei testet eine geeignete Vorrichtung, wie beispielsweise eine Kamera, im Blickbereich einer kontrollierten Person deren individuelle, momentane Reaktion nach einer Stimulation durch Lichtreize. Die Auswertung der Augenreaktionen erfolgt mit Hilfe eines adaptiven Computer-Systems, wobei als Reaktion der Fahrer optisch oder akustisch gewarnt wird und gegebenenfalls in die Motordrosselung oder in die Bremse des Fahrzeuges eingegriffen wird, falls der Fahrer auf die Warnung nicht reagiert. Über diese Reaktionsprüfung durch statische Stimulation hinaus können über eine Schnittstelle zum Fahrzeug Werte wie Lenkwinkel, ABS, Gaspedal, Blinkerbetätigung, Drehzahlmessung, Daten eines Abstandswarnsystems sowie Beschleunigung und Verzögerungen mit der Auswertung der Augenbewegungen verknüpft werden und daraus ein Ermüdungs- oder Konditionszustand abgeleitet werden. Nachteilig an der bekannten Vorrichtung ist, dass insbesondere die Kamera mit dem adaptiven Computersystem technisch sehr aufwendig ist und über das Versuchsstadium noch nicht hinaus ist.

[0004] Der Erfindung liegt daher das technische Problem zugrunde, ein Fahrerassistenzsystem mit einer Einrichtung zur Erfassung des Aufmerksamkeitszustandes eines Kraftfahrzeugführers zu schaffen, das technisch einfacher zu implementieren ist sowie ein hierzu geeignetes Verfahren zur Verfügung zu stellen.

[0005] Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch die Gegenstände mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 6. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0006] Hierzu umfasst die Einrichtung zur Erfassung des Aufmerksamkeitszustandes Bedienelemente vorhandener Fahrzeugkomponenten, aus deren Betätigung bzw. Nichtbetätigung das Steuergerät des Fahrerassistenzsystems

einen Aufmerksamkeitszustand ableitet. Hierdurch kann auf teure und technisch aufwendige Sensoriken verzichtet werden.

[0007] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Fahrzeugkomponenten ein Bordcomputer und/oder ein Navigationssystem und/oder ein Autotelefon und/oder ein Infotainmentsystem und/oder ein Fahrzeugspiegel und/oder ein Schiebedach und/oder Pedale für Gas, Bremse, Gang. Der Grundgedanke dabei ist, dass der Fahrer bei der Betätigung von Bedienelementen von Komfortgeräten vom Verkehrsgeschehen abgelenkt ist. Ebenso kann bei der Verstellung des Außen- oder Rückspiegels geschlossen werden, dass der Fahrer in diesem Moment den rückwärtigen Verkehr betrachtet, also hinsichtlich des vorderen Verkehrsgeschehens unaufmerksam ist. Umgekehrt lässt sich aus der Betätigung der Pedale für Gas, Bremse oder Gang auf eine hohe Aufmerksamkeit schließen, da dies im Regelfall Handlungen sind, die in Abhängigkeit der erfassten Verkehrssituation erfolgen. Gleiches gilt für pendelnde Lenkwinkelbewegungen, die auch auf eine hohe Aufmerksamkeit schließen lassen.

[0008] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden mindestens teilweise die erfassten Betätigungssignale in Abhängigkeit der Daten eines Sitzbelegungssensors gewichtet. Der Grundgedanke dabei ist, dass bestimmte Betätigungen auch von einem Beifahrer erfolgen können, andere wiederum nicht. Wird beispielsweise das Bremspedal und ein Bedienelement des Infotainments gleichzeitig betätigt, so kann angenommen werden, dass der Beifahrer das Infotainment mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit betätigt hat, insbesondere da die gleichzeitige Betätigung des Bremspedals eher für eine hohe Aufmerksamkeit des Fahrers spricht. Wird hingegen das Bedienelement alleine betätigt, so spielt dies in einem gewissen Grade für eine Unaufmerksamkeit des Fahrers. Wird hingegen das Infotainment bedient und es ist kein Beifahrer vorhanden, so spricht dies eindeutig für einen unaufmerksamen Fahrer. Andererseits existieren Bedienelemente, wie beispielsweise Außen- oder Rückspiegel, die stets vom Fahrer selbst verstellt werden, so dass deren Betätigung unabhängig vom Vorhandensein eines Beifahrers für einen unaufmerksamen Fahrer spricht.

[0009] Vorzugsweise ist das Fahrerassistenzsystem als automatisches Notbremssystem oder als Fahrspurkontrollsystem ausgebildet.

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines automatischen Notbremssystems.

[0011] Das Notbremssystem 1 umfasst ein Steuergerät 2, mindestens einen Radarsensor 3 und einen Lidar-Sensor 4. Das Steuergerät 2 erhält Betätigungssignale von einem Bremspedal 5, einem Gaspedal 6, einem Gangpedal 7, mindestens einem Bedienelement 8 eines Infotainmentsystems und einem Rückspiegel 9 bzw. einem im Spiegelgelenk angeordneten Sensor. Des weiteren erhält das Steuergerät 2 die Geschwindigkeit V des Kraftfahrzeuges und ein Signal eines Sitzbelegungssensors 10 des Beifahrersitzes mitgeteilt. Ausgangsseitig ist das Steuergerät 2 mit einem Brems-Steuergerät 11 eines brake-by-wire-Systems verbunden, das auch elektrisch mit dem Bremspedal 5 verbunden ist. Der Radarsensor 3 und der Lidar-Sensor 4 liefern kontinuierlich Daten an das Steuergerät, das hieraus Objekte und deren Abstand detektiert. Aufgrund der Eigengeschwindigkeit V kann dann die Geschwindigkeit des Objektes anhand des Doppler-Effektes ermittelt werden. Aufgrund der Kenntnis der maximalen Verzögerung kann das Steuergerät 2 ermitteln, ab welchem Zeitpunkt eine Kollision unvermeidlich ist, wobei Ausweichrouten zur Umfahrung des Objektes be-

rücksichtigt werden. Bei der Berechnung des Zeitpunktes, wo der Abbremsvorgang spätestens einsetzen müsste und auch die Reaktionszeit des Fahrers zu berücksichtigen. Diese kann empirisch ermittelt werden, wobei diese auch vom Aufmerksamkeitszustand des Fahrers abhängig ist. Um diese Reaktionszeit ist der Zeitpunkt der unvermeidlichen Kollision nach vorn zu verlegen. Prinzipiell könnte man stets mit der längsten Reaktionszeit rechnen. Dies würde jedoch dazu führen, dass häufig das automatische Notbremssystem bremsen würde, obwohl der Fahrer selbst noch reagieren könnte. Derartig häufig und spürbar eingreifende Fahrerassistenzsysteme werden aber von der Mehrzahl der Kraftfahrzeugführer abgelehnt. Um nun die Anzahl der unnötigen Eingriffe zu reduzieren, muss daher der Aufmerksamkeitszustand und somit die Reaktionszeit des Fahrers abgeschätzt werden.

[0012] Hierzu werden nun die Betätigungssignale der Bedienelemente 5-9 sowie des Sitzbelegungssensors 10 ausgewertet. Dabei lassen sich vereinfacht folgende Gruppen aufstellen:

- 1) Der Fahrer ist immer unaufmerksam, wenn der Rückspiegel 9 verstellt wird, da dieser dann immer den rückwärtigen Verkehrsraum beobachtet. Des weiteren ist der Fahrer unaufmerksam, wenn dieser ein Bedienelement 8 des Infotainmentsystems bedient und kein Beifahrer vorhanden ist.
- 2) Der Fahrer gilt als aufmerksam, wenn dieser eines der Pedale 5-7 betätigt und nicht die Bedienelemente 8 oder den Rückspiegel 9 betätigt.
- 3) Der Fahrer ist vielleicht unaufmerksam, wenn die Pedale 5-7 betätigt werden und gleichzeitig das Bedienelement 8 betätigt wird, wenn ein Beifahrer vorhanden ist. Gleiches gilt, wenn nur das Bedienelement 8 bei vorhandenem Beifahrer bedient wird. Dies kann beispielsweise durch eine mittlere Reaktionszeit zwischen aufmerksam und unaufmerksam berücksichtigt werden. Des weiteren kann hier auch eine Fuzzy-Logik zur Anwendung kommen.

[0013] Kommt dann das Steuergerät 2 zu der Entscheidung, dass eine Kollision unvermeidlich ist, so wird das Brems-Steuergerät 11 angesteuert und die automatische Notbremsung eingeleitet.

Patentansprüche

1. Fahrerassistenzsystem, umfassend eine Sensorik zur Erfassung einer Fahrsituation, ein Steuergerät und eine Einrichtung zur Erfassung des Aufmerksamkeitszustandes eines Kraftfahrzeugführers, wobei das Steuergerät in Abhängigkeit der Daten der Sensorik und der Einrichtung zur Erfassung des Aufmerksamkeitszustandes eines Kraftfahrzeugführers eine Warneinrichtung und/oder einen Aktuator zum Eingriff in das Fahrverhalten des Kraftfahrzeuges ansteuert, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Einrichtung zur Erfassung des Aufmerksamkeitszustandes Bedienelemente (5-9) vorhandener Fahrzeugkomponenten umfasst, aus deren Betätigung bzw. Nichtbetätigung das Steuergerät (2) einen Aufmerksamkeitszustand ableitet.
2. Fahrerassistenzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrzeugkomponenten ein Bordcomputer und/oder ein Navigationssystem und/oder ein Autotelefon und/oder ein Infotainmentsystem und/oder ein Fahrzeugspiegel und/oder ein Schiebepedach und/oder die Pedale für Gas, Bremse oder Gang sind.

3. Fahrerassistenzsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass dem Steuergerät (2) die Daten eines Sitzbelegungssensors (10) zuführbar sind und die Betätigungen der Bedienelemente in Abhängigkeit der Daten des Sitzbelegungssensors (10) gewichtet werden.

4. Fahrerassistenzsystem nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrerassistenzsystem als automatisches Notbremssystem (1) ausgebildet ist.

5. Fahrerassistenzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrerassistenzsystem als Fahrspurkontrollsystem ausgebildet ist.

6. Verfahren zur Erfassung des Aufmerksamkeitszustandes eines Kraftfahrzeugführers, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigung bzw. Nichtbetätigung von Bedienelementen (5-9) vorhandener Fahrzeugkomponenten erfasst wird und aus diesen ein Aufmerksamkeitszustand abgeleitet wird.

7. Verfahren zur Erfassung des Aufmerksamkeitszustandes nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigung der Bedienelemente in Abhängigkeit von den Daten eines Sitzbelegungssensors (10) gewichtet werden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

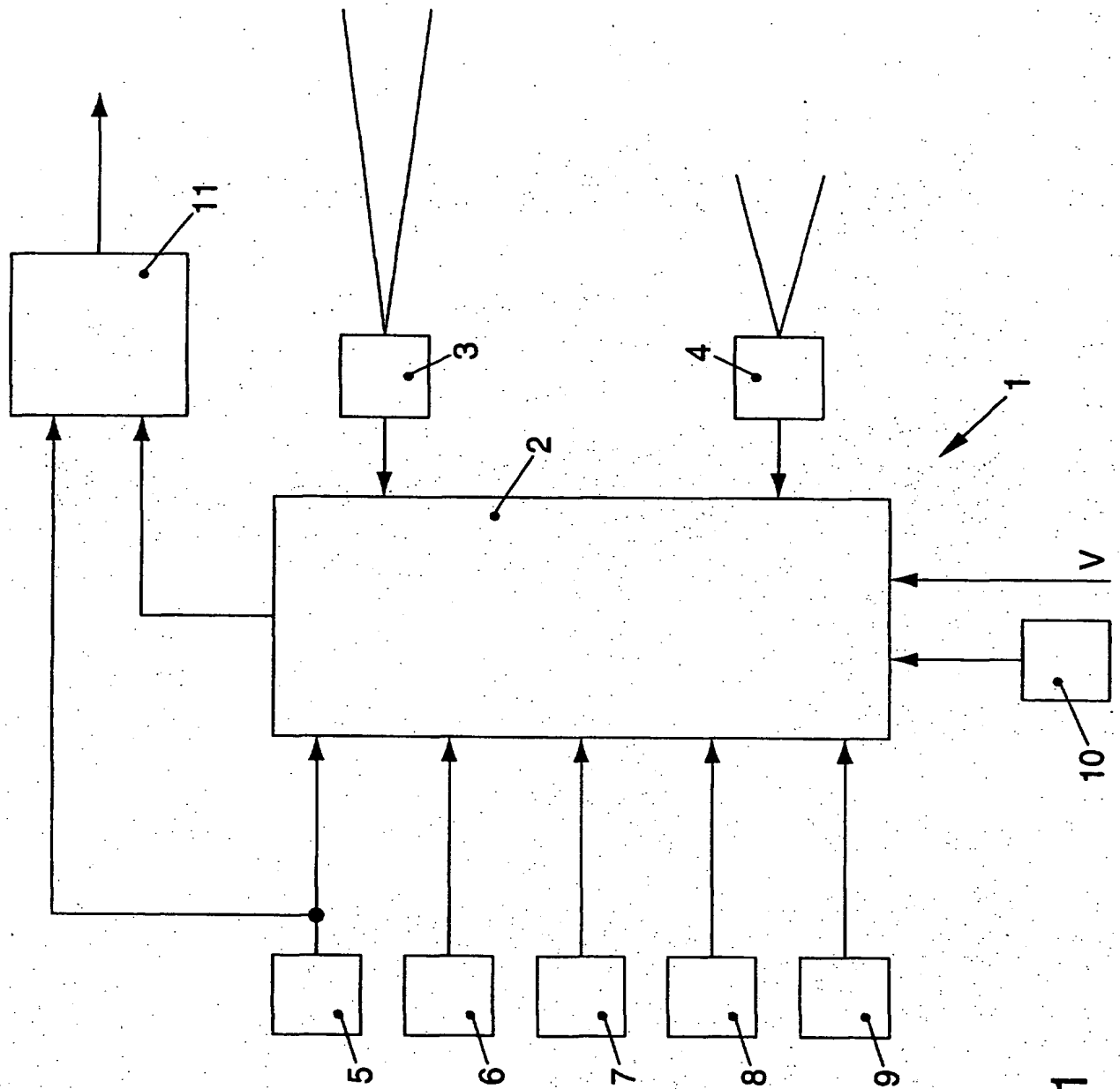


FIG. 1